

昭和54年度修士論文概要一覧

〔電気工学専攻〕

交流磁気浮揚に関する研究

佐 伯 康 雄

非磁性の導電性リングに交流励磁した棒状鉄心を挿入すると鉄心による磁界と電磁誘導によるリング電流の相互作用によって浮力を生ずる。本研究はこの交流磁気浮揚装置を試作し、浮力の実験的測定と理論解析を行い両者の結果を比較したものである。両者の間に比較的よく一致する結果を得ており今後の構造の改良と設計計画の有効な資料を与えている。

新しい非観血的連続血圧測定法に関する研究

長 島 人 志

圧電高分子フィルムPVDFを用いたプローブで、血圧波形を非観血的に連続測定できる装置を考案した。ゼラチンとビニール管で皮膚層-血管系モデルを作成し、プローブの記録波形、最大振幅の圧拍力依存性、管内圧変化に対する出力電圧の追従特性を調べた。また、実際人体に適用し、血圧波形が観測できることを確かめた。本法による測定部位は、ひじ部上腕動脈が一番良いことを示した。この測定法はプローブを測定部位に接触するだけでよいので、簡便であり、被検者に与える心理的影響が小さいという特徴をもっている。

数学モデルによる細胞外誘導電位のシミュレーション

西 永 修

神経幹のモデルを構成し、フック電極により記録した場合の細胞外誘導電位のシミュレーションを試みた。神経線維の活動にはH-H方程式を適用し、神経幹外表面電位分布より記録電位の時間的変化を計算した。その結果、細胞外誘導電位の振幅は主として線維の太さに依存し、その時間的変化は線維の位置に依存することが確かめられた。又、電極間隔の変化は線維の太さを変えることと同様の傾向を示すことが明らかにされた。

シロウミウシの心拍活動の神経制御に関する研究

濱 田 豊

シロウミウシ (*Chromodoris inornata* Pease) の心拍活動の神経制御機構を明らかにする目的で位相反応実験を試みた。その結果、心拍リズムは中枢神経節群内の神経回路によって発現されているのではなく、心臓の内因的な神経活動により発現されていることが明らかにされた。又、中枢から心臓に至る 5 本の神経束のうち、2 本において心拍リズムを増加させる機能を有することが明らかにされた。

Detection of Acoustic Emission from Insulating Materials prior to Electric Breakdown.

山 崎 三 朗

絶縁物に高電圧を印加して行くと、ついには放電破壊に到るが、破壊に先立って電流のゆらぎ（高周波）いわゆるイオン電流が観測される。これは非破壊検査に応用されている。本論文は破壊の前駆現象としてのアコースティックエミッションが発生することを見出し、種々の絶縁物に対してアコースティックエミッションの発生頻度を電圧、イオン電流と関連して明らかにした。更に有機絶縁物に発生するトリッキング現象とアコースティックエミッションとの関連をも明らかにした。

有限要素法による開放端を持つ音響フィルタの伝達特性予測

吉 川 敏 雄

従来音響フィルタの解析方法は平面波伝搬モデルに基づいており、波面の 2 次元的影響があるような場合にはうまく適用できなくなる。そこで有限要素法を用いて伝達特性の解析を試みた。フィルタの壁面や、開口部にも実際のモデルに近い音響インピーダンス処理を行い、実測値と比較し良好な結果を得た。また副論文として、任意の立体空洞形状が扱える有限要素解析プログラムを開発し、声道の伝達特性の解析を行い、良好な結果を得た。

〔工業化学専攻〕

7-ハロ-6H-ベンゾ [c, d] アズレン-6-オン(1)の合成と、ヘプタレン-2, 3, 7, 8-テトラカルボン酸テトラメチルエステル(2)の合成の試み

杉 森 優

2a, 3, 4, 5-テトラヒドロアセナフト-5-オンを出発原料とし、4段階、24%の良い全収率で、(1)の化合物、3種を合成し、それらから強酸中でのカチオン生成を確認した。(2)のテトラヒドロ体を、ビシクロ [3, 3, 0^{1,6}] オクタ-3, 7-ジオンより3段階で合成し、目的の2段階前まで到達した。
(日化第41回春季年会発表 (1980))

アゾキシベンゼン類の転位反応について

林 豊

4, 4'-ジクロルアゾキシベンゼンと硫酸との反応生成物から、以前に報告された o -ヒドロキシアゾ化合物以外に、 m -ヒドロキシアゾ化合物及び塩素の転位または離脱したヒドロキシアゾ化合物を単離した。反応条件の影響を調べた。さらに p -ハロ-及び若干のジ置換-アゾキシベンゼン類の硫酸による転位反応について調べた。

N-(アリールスルホニル)ホルムアミジン類の合成及びその反応性

吉 田 康 博

一般式 $\text{ArSO}_2\text{N}=\text{CHNR}'\text{R}''$ で表わされる N-(アリールスルホニル)ホルムアミジン(I)を、次の3法で合成し、その反応性を調べた。(A法)アリールスルホニルクロライドとホルムアミジン及び炭酸カリウムをアセトン中で反応させる。(B法)N-(アリールスルホニル)-S-メチルイソチオ尿素、(C法)-チオ尿素を、それぞれラネー・ニッケルを用いて脱硫する。A法でNaOHを用いると、 $\text{ArSO}_2\text{N}=\text{CHNHSO}_2\text{Ar}$ が得られた。I をアルカリ及び NaBH_4 で処理すると、それぞれスルホンアミド及びスルホンメチルアミドが得られた。

1-(*p*-または*m*-置換フェニル)エチル(*p*-置換) フェニルスルホキシドの脱離反応

寄 田 洋 二

11種の $Y-C_6H_4(CH_2)_2CHSO_2C_6H_4-Z$ を合成し、トルエンおよびイソブタノール溶媒中で熱分解させ、その反応機構を検討した。

1. トルエン中で熱分解した場合は E_i 機構で進行することがわかった。しかし、 $Y=P-OCH_3$ の場合にはハメット則から大きくずれた。
2. イソブタノール中の熱分解では、ハメットプロットにおいて2本の直線が得られた。その結果E1 like E_i およびE1の両機構で反応が進行すると推定された。

〔金属工学専攻〕

キュポラによる砂鉄配合操業について

金 田 次 弘

キュポラを用いて装入鉄原料として新鉄に砂鉄を同時装入し、優れた特性をもつ鑄鉄を得ることを目的として操業を行い、主に装入砂鉄団鉱の性状の影響について検討を加えた。その結果セメント団鉱を使用することにより砂鉄の歩留りを60%以上に向上させ、安定操業を持続することができ、またコークス粉入り水ガラス団鉱を用いることにより、操業面での多少の難はあるが70%砂鉄配合の場合均一な網目状微細共晶黒鉛組織が得られ強度の高い製品が得られることを認めた。

アルミニウム及びその合金の横型連続鑄造について

山 下 友 一

現在AlおよびAl合金の圧延板は、大型スラブを鑄造しこれを熱間および冷間で圧延をくり返すため、生産能率を高めるため設備機械は増々大型しつつある。もし溶湯から直接薄板が鑄造できれば、鑄造→圧延が一つの流れの中で可能となり、圧延工程を小規模に押えかつ省エネが達成できるとして注目されていたが、この例はハンター法に見るにすぎなかった。我々は、独自の鑄型や引抜き方法を考へて、薄板鑄造の問題点を研究しつつ、ついに実用的な10mm薄板の鑄造に成功したので報告する。

〔生産機械工学専攻〕

二開口再生による新しいホログラフィ干渉法 — 実用化の検討 —

小 竹 秀 和

二開口再生法は、物体変形における面内と面外の変位を同一画面上に同時に縞模様として得る方法である。測定原理については理論的に裏付けられたので、本報では定量化について研究した。一円孔を有する帯板の引張試験を行い、面内と面外の測定量がほぼ理論値と一致したことを報告した。
(精機学会、春期大会発表 (1979))

微細結晶粒超塑性の変形機構に関する基礎的研究

針 山 典 篤

fcc と hcp 構造を有する 2 種類の超塑性合金の、全超塑性ひずみ (ϵ_t) に占める結晶粒界すべりと粒内すべりによるひずみの割合 ($\epsilon_{gbs}/\epsilon_t$ および $\epsilon_{slip}/\epsilon_t$) を詳細に測定した。その結果、両合金に共通して $\epsilon_{gbs}/\epsilon_t \approx 0.65 \sim 0.7$, $\epsilon_{slip}/\epsilon_t \approx 0.15 \sim 0.2$ であった。さらに両過程のひずみ速度は、いずれも $\sigma^2 \exp(-Q_{gbs}/RT)$ に比例することから、超塑性変形機構として結晶粒界すべりと粒内すべりの複合モデルが最も有力であることを明確にした。

油圧駆動系に生ずる振動について (デジタル計算機による考察)

平 井 章 生

工作機械などのテーブル面を低速度で駆動する場合、しばしばスティックスリップを発生し問題となる。本研究では、2つの動作方程式を基礎にデジタル計算機の数値計算により得られた解曲線、波形、および周期より各要素の及ぼす影響を調べ、実験結果および図式解に対して定性的・定量的比較を行った結果、実験結果と定性的に一致し実験波形にほぼ一致した計算波形が得られた。また、図式解と定量的に一致した演算解が得られた。

〔化学工学専攻〕

難溶性固体の化学反応を伴う溶解

大 村 陽 一

硫黄(S)と亜硫酸イオン(SO_3^{2-})との附加反応および無水タングステン酸(WO_3)のアルカリ溶解を対象に、難溶性固体(Sあるいは WO_3)の溶解について、速度論的検討を行った。

攪拌槽内で、両反応系の固体粒子が完全に浮遊する条件下の溶解過程は、液相成分の拡散が迅速であり、固-液界面の1次反応に律速され、その速度定数kの温度依存性は、それぞれ次式で表わすことができた。

$$k = 1.13 \times 10^{21} \exp(-3.75 \times 10^4 / RT) \quad (\text{S系})$$

$$k = 1.03 \times 10^{11} \exp(-1.91 \times 10^4 / RT) \quad (\text{WO}_3\text{系})$$

ガス溶解を伴う垂直円管内スラグ流の基礎的研究

奥 田 祐 三

ガスが溶解することによって、体積変化が顕著に現われる場合の、垂直円管内スラグ流の流動及び溶解実験を、亜硫酸ガス-水系を用いて行った。その流動特性を、従来本研究室で整理されて来た空気-水系におけるそれと対応させた。また、体積変化を伴う気体スラグ1個当りの平均ガス溶解速度を、Higbieの浸透モデルを拡張し、気体スラグの形状をより正確に把握することにより、表現することができた。

蒸気爆発に関する要因実験

高 木 紀 一

本論文は「ガス爆轟波の器材に与える破壊力の評価」と「蒸気爆発の爆風圧に及ぼす諸要因の追求」により構成される。前者では急速荷重を受ける器材の挙動をケルビンモデルで表現し、クリープコンプライアンスの存在を仮定して粘弾論的結果を導き、その妥当性を実験で立証した。一方、後者では蒸気爆発のはげしさを支配すると推定される8因子と各因子の2因子交互作用の摘出を目的として各要因を直交表に割りつけて実験を行った。実験結果の要因分析残差は43%であった。

乱流促進体による対流熱伝達に関する研究

高 柳 暁

円筒形乱流促進体をもった矩形ダクト内における流れの挙動と流体－固壁間対流熱伝達の増進機構を調べる目的で実験的研究を行なった。流れの挙動では渦流，はく離流および淀み点の位置を可視化により測定し，これらの位置はレイノルズ数に依存せず，乱流促進体径の1次関数で相関することができた。熱伝達増進の電気化学的方法の実験では，促進体の存在しないときの値と比較し，その増進は乱流促進体径および流れレイノルズ数で相関することができた。

米粒内の水分移動機構及び応力割れに関する研究

坪 野 昇

本研究では玄米の乾燥過程および貯蔵過程における応力割れ機構の解明を試みた。粒内応力の主因を水分差応力とみなして，まず，米粒内水分の移動機構を明らかにした。それを用いて，玄米を粘弾性球と仮定し，線形粘弾性理論を使用して応力を解析した。その計算結果から実際の割れ現象がほぼ説明できることを示した。

液相における摩砕粒子の混合吸着特性

本 田 幸 造

塩基性染料はいかだ状で異なった面積を有しており，吸着剤の表面特性によってその吸着面積を変化させるものと考えられる。

本実験では，吸着質に塩基性染料であるメチレン－ブルー，マラカイト－グリーンを使用し，その混合溶液中で吸着剤である相馬砂（主成分 SiO_2 ）を摩砕し，吸着を進行させた。その結果1日生表面，新生表面での吸着質の吸着面積の違いや，選択吸着性について明らかになった。また，面積基準の吸着等温線や単一成分と混合成分の飽和吸着量の間の関係式が得られた。

〔電子工学専攻〕

2次元巡回形デジタルフィルタの安定性に関する研究

泉 博 之

2次元巡回形デジタルフィルタの1次と2次を中心として、乗算器における非線形性について考察したものである。安定条件をSchur Cohnマトリックスより求め、リミットサイクルの存在条件およびその大きさと、フィルタのパラメータ係数間との関係を明らかにし、又、ラウンディングとトラッキングの場合について言及している。

GaSeのインターカレーションとその物性

上 野 修

陽極化成によって層状半導体 GaSe の層間化合物を合成しうることを見出し、合成した層間化合物のX線構造解析を行い、光学的電気的特性を測定した。その結果、層間侵入物質が主に電解液中の沃化水銀の電解物の沃素であることがオージェ分析により確認された。またインターカレーションによってGaSeのC軸方向の層間間隔が広がれていることがX線回析の結果からも認められた。電気的特性の測定より、電気伝導の活性化エネルギーがC軸方向では、インターカレーション前後で1:1/6程の変化がみられるのに対し、ab面内では殆んど変化しない結果を得た。反射率と吸収係数の測定から、GaSeのバンドギャップがインターカレーションによって約10meV高エネルギー側へシフトすることもみとめられた。

ネマチック液晶表示素子における壁面配向力の研究

新 宅 英 隆

ネマチック液晶表示素子が広く応用されているが、現在のところ、マルチプレッシングやマトリックス・アドレッシングの特性の向上に障害がある。特性の改善にはFredericksz転移を鋭くする必要がある。セル壁面で液晶分子が完全に固定された場合には、物理定数でFredericksz転移の鋭さは決定されるが、壁面に結びついている液晶分子が電界で動く場合にはFredericksz転移が前者より鋭くなり特性が改善される。我々は、Nnタイプのネマチック液晶を垂直配向剤で配向させ、電界印加でFredericksz転移を行わせ、束縛の強さの測定を試みた。

非晶質シリコン太陽電池の研究

辰馬 賢一郎

SiH_4 のグロー放電分解により得られる非晶質シリコン (a-Si) は、低価格太陽電池材料として注目されている。我々は Au-a-Si ショットキー障壁太陽電池の a-Si 膜形成中の基板温度と電池の短絡電流値と開放電圧を検討した。300℃以下で製作した電池の短絡電流値は直列抵抗が支配的であった。350℃で製作した電池は、反応管中の残留磷の混入により空乏層が狭く、この為に生成されるキャリア数が減少し、短絡電流値が減少している。開放電圧は、障壁の漏れ電流の影響の大きいこと等がわかった。

ZnS(Mn) 薄膜 EL 素子のキャリアトラップについて

谷 本 智

$\text{Al-Y}_2\text{O}_3\text{-ZnS(Mn)-Y}_2\text{O}_3\text{-Au}$ 構造の ZnS(Mn) 薄膜 EL 素子を作成し、その熱刺激電流 (TSC) を測定した。励起には交流電圧を用い電圧の大きさや励起停止時の交流の位相による TSC の大きさ、極性から ZnS- Y_2O_3 界面の Y_2O_3 絶縁膜内にキャリアが注入され、トラップされていることが明らかになった。

電荷移動錯体の電子物性とその薄膜スイッチング特性

平 井 修

T C N Q 電荷移動錯体の合成と、得られた錯体の電子物性 (電導度, 帯磁率, E S R など) の測定から、錯体における電子運動は局在電子間の電子相関に帰因することが認められ、その伝導はホッピング機構によると考えられる。さらに金属 T C N Q 薄膜にスイッチング現象が現われ、電圧 3 V 付近で高抵抗状態から低抵抗状態へスイッチングを起こし、メモリー状態へ移ることが認められた。

その機構が金属によって、ダイマー構造とモノマー構造の構造相転移による場合と、トラップ状態を介して生ずる場合があることを確認した。

LEED によるSi(111)面の表面構造観察と Ripple Model による解析

堀 尾 吉 己

Si(111)表面構造について、表面二重層間のストレスエネルギー緩和の最適 Ripple shape を決定し、動力学的計算で求めた LEED パターンと観察 LEED パターンを比較検討した。その結果 Si(111) 7×7 超格子構造について、125eV の LEED パターンは理論と実験のよい一致を認めた。しかしパターンの一次電子入力依存性を説明するにはさらに修正が必要であり、表面二重層間の変位とその変位方向のノーマルボンドとの間の関係を理論的に考える必要があることを結論づけている。

マイクロコンピュータのモニタプログラムに関する研究

森 田 義 則

大型コンピュータのオペレーティング・システム(OS)は次第に大きくなり、完備され、システムの管理運用などの繁雑さから人間は開放されつつある。マイクロコンピュータに於ても、次第にこの傾向があるので試作した、IM-100(intelligent machine-100)に対して必要なOSを作った結果を報告したものである。標準化された OS-CP/M とコンパティビリティを保つことにより、プログラムの開発環境の標準化、互換性を得ることができ、この環境のもとでSpeech Lab(音声入力用ハードウェア)などを操作するためのBasic言語を設計し、結果として開発時間の短縮とシステム機能を十分に言語中に取り入れることができた。

端末装置へのマイクロコンピュータの応用

吉 見 譲 二

マイクロプロセッサが1個の部品として各種の装置に装備されはじめ、一つのシステムをより有効な動作をなさしめるようになった。本文においては、このように端末装置のインテリジェント化を行う場合に注意すべき事項に関して検討を加えた結果について報告するもので、CRT表示装置、データの加工、チェックコードの追加、検査またはエラー時の対策、データの編集などを可能にし、特にデータの編集のために強力なラインエディターを内蔵させた。この結果、遠隔地における端末間のデータ通信も容易に行えることを確かめた。